

By Denmark
WHITE PAPERS
for solutions of tomorrow

食の品質と 安全

デンマークのフードクラスター
最先端のイノベーション

白書の概要:

- 食品の安全管理の基準設定
- 農場から食卓まで、食の質と安全を保証
- 高品質で衛生的な生産をサポートする技術



Solutions of tomorrow
By Denmark

食の品質と安全

World-leading innovation in the Danish food cluster

Version 1.0. 2018

フォトクレジット

Front page photo Columbus Leth

チーフエディター

Food Nation

テクニカルエディター

The Danish Veterinary and Food Administration (DVFA)

- part of Ministry of Food, Agriculture and Fisheries

白書にご協力いただいた方々

Confederation of Danish Industry

Danish Agriculture & Food Council

The Danish Veterinary

and Food Administration (DVFA)

Danish Meat Research Institute (DMRI)

Danish Crown

FOSS

Royal Greenland

Gitte Hestehave, gh@di.dk

Anna Høgberg, aho@lf.dk

Vibeke Møgelmoose, vim@lf.dk

Anders Chr.Jensen, acj@fvst.dk

Lene Meinert, lme@dti.dk

Lena Bjertrup, lenbj@danishcrown.dk

Mette Blaabjerg, mee@foss.dk

Lisbeth Due Schoenemann-Paul,
lisc@royalgreenland.com

Ole Mejlholm,

olme@royalgreenland.com

Arla Foods

Færch Plast

Kornitnet

The Technical University of Denmark

www.arla.dk

www.færchplast.com

www.kornnitnet.dk

www.dtu.dk

白書のダウンロード先

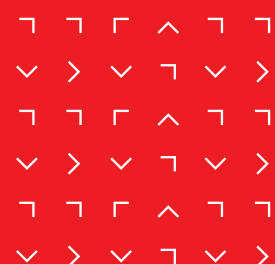
白書やその他の刊行物のダウンロードは以下のURLをご参照ください

www.foodnationdenmark.com

詳細な情報

白書のコピーやその他の刊行物の情報をお求めの際は、Food Nationの
foodnation@foodnationdenmark.dkまでご連絡お願いいたします。

© Copyright Food Nation 2018



要約

世界の食料供給は大きな課題に直面しています。消費者への不平等な供給、気候変動の影響や栄養不足に栄養過多...今後の人口増加は、私たちに大きな疑問を投げかけてきます。私たちはこの先、安全で質の良い食料を世界中の人々へ確実に行き渡らせるにはどうしたらいいのでしょうか？

この白書はこの課題解決に対するデンマークの貢献、また、その過程で創出される新たなグローバルなビジネスチャンスについて述べています。

デンマークが食の品質や安全において世界を牽引する鍵は継続的に推進する研究開発

デンマークのフードクラスターは、協力によってイノベーションを起こすという卓越したカルチャーを持っています。まず、一次生産者はその協力体制で最高の食材を生産します。そして、それらの食材は高品質なままその後の食料生産に用いられます。新たな食の品質・安全基準は、このようなベストプラクティスを通じて、頻繁に

設定されています。デンマークの品質保証システムは常に向上しています。今日では、フードバリューチェーンは完全なトレーサビリティと透明性が確保されており、どのような食品への脅威にも素早く対処できるようになっています。

デンマークのその他の強みとして、専門的な食品処理技術があることが挙げられます。生産の効率性と収益性の確保に不可欠なこの技術は、食品衛生、品質、安全性を新たなレベルに引き上げます。

デンマークが食の品質や安全において世界を牽引する鍵は、継続的に推進する研究開発です。これに基づき、2030年に向けたグローバルイノベーション構想が設定されました。目標は、デンマークが安全で高品質な食料を生産するための力強い土台を継続して築き上げていくことであり、これはグローバルのビジネスパートナーや消費者にとって有益なものです。

目次

序文

- 第1章** グローバルな食料問題に立ち向かう
安全で高品質な食料を保証する責任
- 第2章** すべての食材から始まる
消費者からの信頼を得るために欠かせない
食材の品質および安全への投資
- 第3章** 食の安全管理の基準を設定する
輸入元のベスト・プラクティス(成功事例)が信頼の根拠
- 第4章** 農場から食卓まで、品質と安全を保証
食品への微生物や化学物質混入を監視するための分野を超えた協力体制
- 第5章** 高品質で衛生的な生産をサポートする技術
効率性と質の高さはデンマーク食品生産の最大の特徴
- 第6章** より優れ、より安全な食料供給に向けたイノベーション
グローバルな課題解決のカギを握るのは研究と技術革新
- 第7章** デンマーク — 安全で高品質の食品で世界をリードする国
デンマークのフードクラスターの拠点について、
Food Nationで、さらに学ぶ



持続可能な開発目標(SDGs)をサポートする -
デンマークはどのような貢献ができるか?

国連の持続可能な開発のための17のグローバル目標(SDGs)はデンマークフードクラスター内の企業、組織およびステークホルダーにとって重要なテーマとなっています。

彼らの多くは目標達成のために積極的にサポートを絞っています。国家レベルでは、デンマークはSDGsを最善の食料生産方法の確立や研究開発の取り組みの優先度の割り当て、そして私たちを持続可能な未来へと導くイノベーション目標を明らかにする際の羅針盤としてとらえています。

序文 - モーエンス・



Photo: Steen Brogaard

「安全で高品質な食料の供給の確保はデンマーク食品業界の基本原則です。官公庁、企業、大学の協力とイノベーションがグローバルな課題を解決します。」

世界人口の増加に伴い、生産者には、体に良く、安全で簡単に手に入れられる食料の安定供給が強く求められています。デンマークの官公庁、企業、そして大学は長きに渡りこの課題の解決策を最優先に模索してきました。食の品質と安全の国際水準が向上したのは、彼らが一丸となって取り組んだ結果です。

現在、こと安全な食品の生産においてデンマークは最先端にいます。デンマークは牛乳の低温殺菌の義務化と、食品生産でトランス脂肪酸の排除を初めて行った国であり、さらにEU内においてサルモネラフリー鶏肉の認定を受けている数少ない国のうちの一つです。

デンマークの食品製造企業は、最新鋭の機器を使い、安全で持続可能な食品生産を行うことで、世界中の生産者に刺激を与えています。フードチェーンのあちこちで、デンマークの食品原料企業や食品技術企業は、消費者が求める製品の品質と安全を生産者が常に一定に保てるようサポートを行っています。一次産品に含まれる微生物や化学物質を監視するための分析ツールを開発した企業もあります。

行政レベルでは、デンマークがリードしている現在の立ち位置を維持しつつ、新技術やソリューションを開発していく方向に注力しています。目標は、いつもながら、デンマークのフードクスターが世界的な議題の一步先を行きつづけるように、時宜を得たソリューションを採り入れていくことにあります。

目標を常にグローバルアジェンダの一步先に

デンマークが食の安全に貢献していることが、国の内外で当たり前になっていることを私は誇りに思っています。デンマークでは新技術が続々と開発されることで、生産高の増加を可能にしており、私たちは食の安全分野で世界を牽引する地位を固めています。私たちの技術は海外の農家や食品製造業の方々にも役立っており、彼らの食の安全水準を新たなレベルへと引き上げました。

デンマークは多くの国々と二国間協力協定を結んでおり、世界動物保健機関(OIE)と国際食品規格委員会を含む国際基準設定団体の実務に積極的に参加しています。

この白書はデンマークが誇る食の品質と安全に関する知識や技術を多方面にわたって網羅しています。この白書の内容をあなたと共有できることを喜ばしく思います。新たな発見や着想の源となれば幸いです。

ラスムス・ブレーン

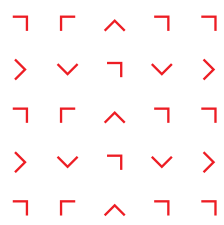
デンマーク 食料・農業・水産大臣

A close-up photograph of a purple leafy vegetable, likely a variety of lettuce or kale, with vibrant purple and magenta leaves and prominent veins. The leaves are layered and have a slightly ruffled texture. The lighting is soft, highlighting the natural colors and textures of the plant.

第1章

グローバルな
食料問題に
立ち向かう

安全で高品質な食料を保証する責任



撮影:modpol

この数十年の人口増加、気候変動、そして食料供給の安全保障は、食品の質や安全をグローバルな課題にしました。デンマークは安全で高品質な食料の基準向上を推進します。

世界の人口があまりにも早く増加しているため、これからの40年間、私たちは過去8000年間で経験したことのない量の食料を生産しなければなりません。安全で高品質な食料を持続可能な方法で生産する必要性が高まったことは未だかつてないでしょう。

ここ数十年、世界的な気候変動、病気のリスク、そして消費者の購買パターンや動向などを反映して、食の安全および質は、ダイナミックな課題となっています。そして、各々の課題において食のバリューチェーンに沿って考えるべき様々な見方があります。例えば、食材を納入する生産者の関心事と、多国籍フードチェーンから調理済みの食事を購入する消費者の関心事には大きな違いがあります。

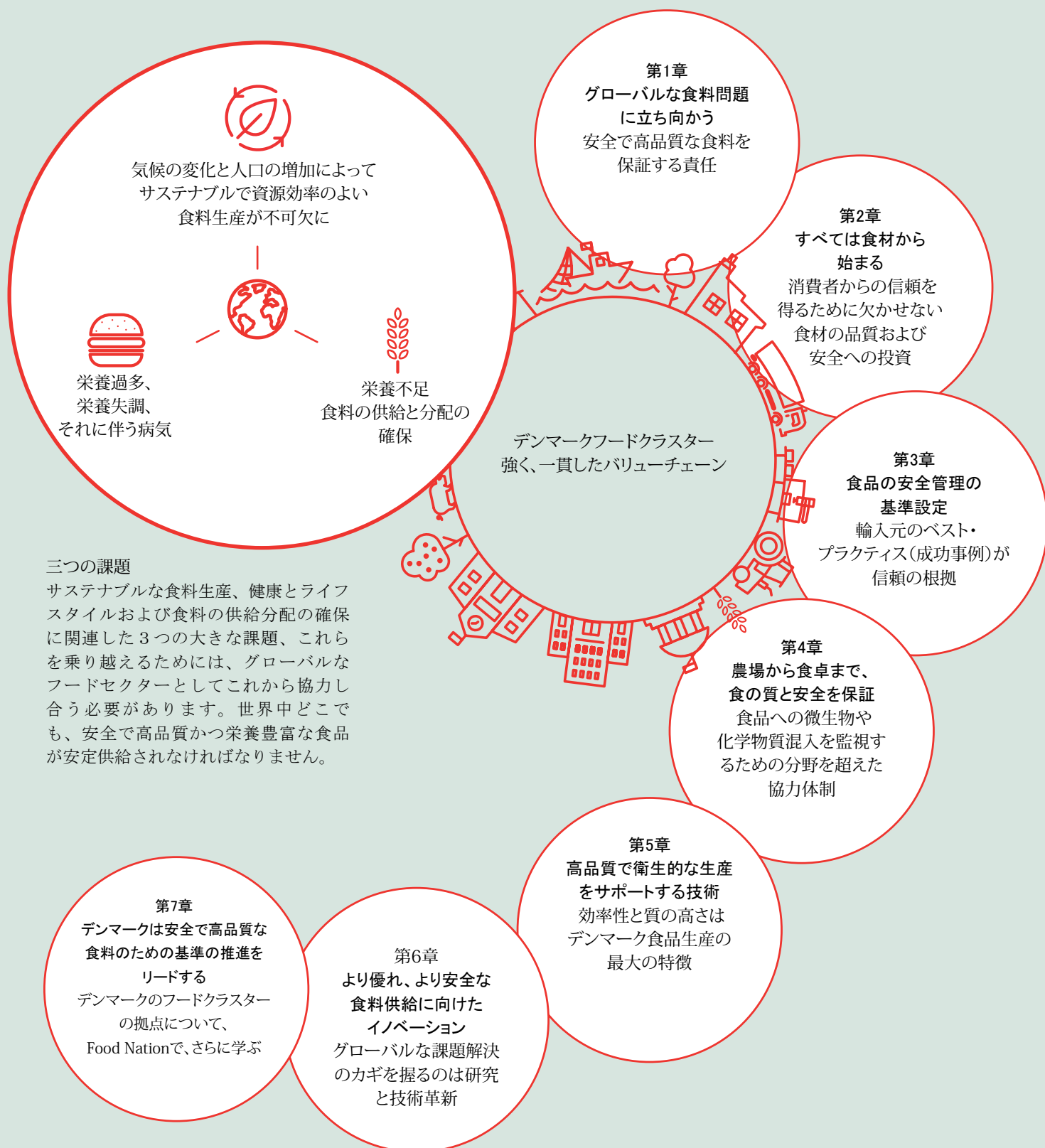
このような課題へのソリューションは、新しいアイデア、食材やテクノロジー、新たな交流や協力的手段、そしてデータ活用方法など、「農場から食卓まで」のイノベーションにかかっています。最終的な目標は、品質、安全、そして収益性が共存し、サステナブルな生産方法で、美味しい料理を消費者にのもとまで届けることです。国連の持続可能な開発目標がこれを達成するための方向の指針となりました。

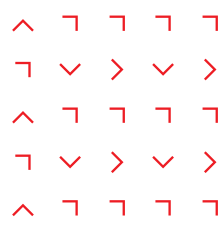
最終的な目標は、品質、安全、そして収益性が共存し、サステナブルな生産方法で美味しい料理を消費者に届けること

なぜデンマークは進んでいるのか？

デンマークでは、産学官全体で連携するという文化があり、食の安全と品質に対し国全体でアプローチしているのはこの文化によるものです。この文化は19世紀後半に、デンマークのバターとベーコンをヨーロッパ中の消費者に広めて以来、私たちの強みとなっています。多くの食材が世界中から集まるということは、リスクが増えるということを意味し、この文化の重要性がさらに高まってきています。

「高品質で安全な食品をグローバル市場に届けるデンマークの取り組み」





今日、一世紀以上にわたり食料輸出国としての歴史を誇るデンマークを振り返ると、この成功の秘訣は企業同士が協力し合うという私たちの伝統の中にあることがわかります。農家のグループが集まり、酪農と食肉処理の協同組合を創設したのが1880年代です。そこから世界的な企業に成長しました。技術的な研究開発投資を共同で行うという伝統がデンマークの食品加工産業の基礎を作り上げ、デンマークは安全で高品質な食生産者として発展しトップの地位を確立するに至りました。

研究開発費の共有

一次生産者のほとんどのセクターでは、食材を食品メーカーに納品する際に手数料を支払っています。この手数料は国の基金に移され、その一部は豚、牛、酪農などそれぞれのセクターの利益となるよう、品質と安全性を向上させる研究活動費の援助に回されます。食品加工会社と食品関連事業機関は研究開発のため、さらに膨大な額を調達しています。

高い透明性と消費意欲の形成に私たちの協力の文化が鍵を握る

食の品質と安全を高める新たなソリューションを創出する最新のビジネスチャンスは、企業がバリューチェーン全体から集めているビッグデータの中にあります。デジタル技術の活用を通じ、高い透明性と消費意欲の形成にデンマークの協力の文化が鍵を握ります。



撮影: Chris Tonnesen

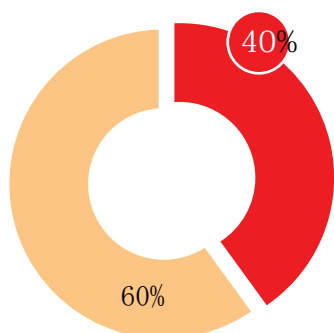
バリューチェーンを通じた取り組み

デンマークの食品産業を語る上で不可欠な別の側面として、バリューチェーン全体に食の安全と品質の考え方が共有されている点が挙げられます。政府機関と食品生産者が共同で構築した極めて効率的な管理システムも考え方の共有に役立っています。自主規制や自主協定もまた、極めて高いレベルの食品トレーサビリティに加え、国内およびEUの食品規定のコンプライアンス遵守に貢献しています。この結果、デンマーク製品の信頼性は国内外で高いのです。

このような取り組みのおかげで、デンマーク食品の輸出のうち38%がEUの平均価格より20%高い高付加価値商品として販売できるのです。デンマークの総輸出品のうち、約1/4はフードクラスターからのものです。

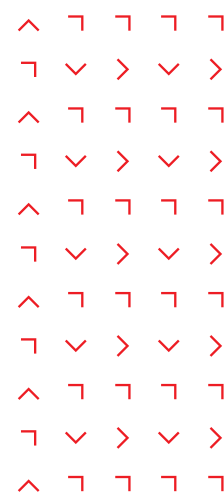
食品の安全とは、食品を安全に取り扱い、調理・保存することにより、食べ物が原因の病気になることを防ぐことです。

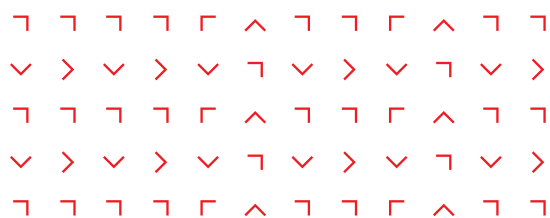
高品質な食品は顧客の期待と仕様を満たす食品やソリューションを保証することと結びついていなければなりません。



デンマークが輸出する食品の40%は高い付加価値製品として販売

出典: デンマーク農業理事会





家畜伝染病に対する 強い防衛手段



デンマークは政府機関、農業および獣医セクター、そして研究機関間の緊密なコラボレーションにより、家畜伝染病の監視システムを強みとしています。

「デンマークの強みである家畜伝染病の監視システムは、緊密な協力体制によるもの」

食肉処理施設での最初の食肉検査は1886年まで遡ります。数年後の1901年には、ヨーロッパ初の家畜伝染病の撲滅と感染防止のための獣医学研究ラボがデンマークに開かれました。抗生物質への耐性を軽減するために、現在は農家における抗生物質の使用に対して、厳しい基準値が設けられています。

-Food Nationの事例

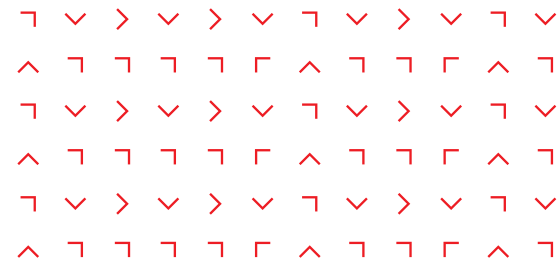


第2章

すべては食材から始まる

消費者からの信頼を得るために欠かせない
食材の品質および安全への投資





農家も食品メーカーも、高品質な食材には高い関心を示しています。
両者の協力が、デンマーク産食料品に対する国際社会の信頼を醸し出しています。

世界的な食品汚染の発生が危ぶまれています。国際連合食糧農業機関によると、汚染された食品を食べた10人のうち1人が病気になる、毎年42万人もの人々が死亡しています。

消費する食料の安全性の維持は、グローバルレベルの大きな課題であり、関係者全員で高いコストを負担するというのが統計的に見ても明らかです。

食材は食品生産において、最重要かつ高価な要素です。例えば生乳のコストは、チーズ生産のコストの70%を占めます。なので、加工を上手に行うためには良い品質の食材を確保し、食の安全にかかわるリスクを生産工場に持ち込まないようにすることは非常に理にかなっているのです。

投資する価値がある

デンマークでは食の安全と消費者の健康が最優先事項です。デンマーク国内の食品規制はEUの法令に厳密に従っており、特定の分野でより高い食の安全が求められることが判明した場合、より厳しい規制に踏み込むこともあります。すべての法令は政府機関、食品セクター、そして研究開発機関間の話し合いをもとに制定・施行されています。互いを尊重し合うという精神がこのコラボレーションの中心にあることで、食の安全と品質を高める意欲的な目標設定を可能にしているのです。

デンマークの食の安全に投資するという長い伝統は食品原料より始まります。国内の農産物、国内の港で漁船が水揚げしたもの、あるいは加工用に輸入したものかどうかは関係ありません。この投資こそがデンマークの食品が世界的に高い信頼性を確立できている鍵なのです。この信頼を維持するため、農場から食卓まで全体のフードチェーンを一貫した管理体制でカバーしています。

家畜の健康を守る

デンマークの家畜における不測の事態への対処能力は高く、国内の食の安全への取り組みを表す好例となっています。

デンマークでは食の安全と消費者の健康が最優先事項

諸外国同様、一般的に動物や食肉の輸出量は、家畜伝染病の発生を防ぎ、健康な動物を繁殖させる能力にかかっています。デンマークの病気に対する防衛手段はベテリナリー・コンティンジェンシー（動物に関する緊急時対策）と呼ばれています。これは政府機関と産業界の間で監視、管理および予防に関し、長きにわたり密接に続けてきた協力的取り組みです。この取り組みを通じ、潜在的な伝染病のリスクを

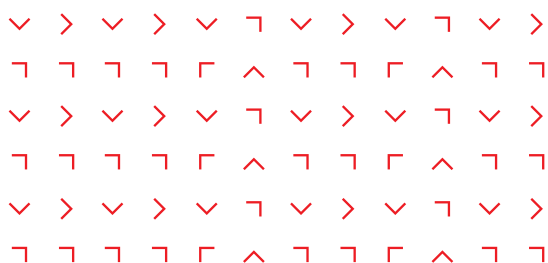
速やかに隔離・排除できるよう、家畜の健康状態が常に詳細に記録されています。

公平な支払いを通じた品質管理

どんな食材にも、最終的に出来上がった食品の生産効率と品質に直接影響を与える特徴があります。それは例えば、生乳なら脂肪分とタンパク質の含有量、精肉なら脂身と赤身の割合、穀物由来のシリアルなら水分とタンパク質の含有量といったものです。

デンマークでは、農家と食品加工業者間が協力するという長い伝統があり、高品質の食材の生産は共通の利益になるという考え方があります。この秘訣は公明正大な支払いシステムにあります。食品加工業者は農産物の品質に代金を支払うのです。農家は支払いシステムが定義する最低限の品質を納品するという明確なインセンティブがあり、最高級の食材を供給するための生産体制を最適化することでさらに割増の料金を得ることができます。





デンマーク穀物ネットワーク 信頼性の高い品質検査

「現在、デンマークの穀物の99%はデンマーク穀物ネットワークを通じ検査を受けています。」

諸外国同様、デンマークの穀物支払いシステムは、水分とタンパク質の含有量など穀物の品質評価がベースで、デンマークはまた、全国で統一された品質検査をベースにした最初の国家でもあります。

1980年代、ばらつきのある不正確な分析結果に直面した穀物関連企業や政府機関は、デンマークの全取引現場に正確で統一された分析と公平な支払いシステムを保証するために協力し、農家組合を発足しました。

その取り組みがデンマーク穀物ネットワークのはじまりです。デンマーク穀物ネット

ワークは自由参加で非営利の協力フォーラムであり、時間と支払い所をまたいだ信頼できる検査結果の保証をその使命としています。近年、最初の革新的な水分検査システムが、水分、タンパク質、油分などの支払いに影響する要素を分析する近赤外透過(NIT)に取って代わられました。

穀物ネットワークは、穀物検査やファーム配達の担当者、分析ソリューションのサプライヤー、そしてリング・テスト(試験機関の能力を評価する試験)と分析装置の品質確認を管理する研究所で構成されています。分析器具のサプライヤーは毎年メンテナンスと器具のチェック、そして大型分析機器の品質を一元管理するためのソフトウェアシステムを提供しています。

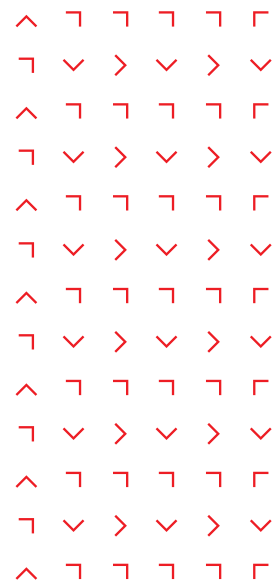
現在、デンマークの穀物の99%はデンマーク穀物ネットワークを通じ検査を受けています。農家は農産物の支払いを測定する品質検査を信頼しており、国内のどの支払い所でも同様の結果が得られることがわかっています。

-Kornitnetの事例



撮影: Organic Denmark/Morten Telling

デンマークの輸送基準で 家畜は無病息災



デンマークは豚の輸出に大きく依存しており、それは伝染病が発生した時の経済的ダメージが深刻になることを意味します。デンマーク輸送基準(DANISH Transport Standard、DTS)は、伝染病が国境を越えて家畜間に蔓延するリスクを最小限にするため2010年に制定されました。

デンマーク法の下では、すべての豚と牛の輸送は中央畜産登録(Central Husbandry Register)システムに登録される必要がある

DTSは生きた豚および牛の輸送業者、収集センター、輸出業者、そして国外からデンマークに入国する輸送車両用の洗浄消毒ステーションを対象とします。DTS認証輸送業者はDTS認証された家畜を輸送する前に、DTS認証洗浄消毒ステーションの使用が義務付けられています。

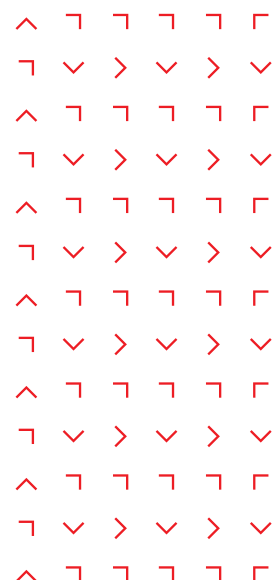
デンマークの法律では、すべての豚と牛の輸送は中央畜産登録(Central Husbandry Register)システムに登録されなければなりません。この輸送データは中央データベースに取り込まれ、DTSへの準拠を確認するために、洗浄と消毒の証明書が照合されます。



撮影:デンマーク農業理事会

危険性が高いと判断された国に入国した車両、または過去7日間の経路の書類による証明が不可能な車両には、家畜を載せる前に厳格な検疫が行われます。これはリスクの最小化におけるもう一つの重要なステップです。

-デンマーク農業理事会の事例



デンマークの果物と野菜は 農薬の残存量が最も少ない



農薬残留の少ない果実と野菜を求めるならば、まずデンマークの市場に行くべきでしょう。農家が農薬を減らす取り組みを続けてきた結果、デンマークの農作物はEU内外の国々と比べて農薬残留量が極めて少なくなっています。

デンマーク獣医食料庁(DVFA)とデンマーク工科大学が2016年の公式報告にて、無作為抽出検査の結果、デンマーク産の野菜の27%に残留農薬が見られたのに対し、他のEU加盟国の野菜では55%だったことがわかりました。

果実の無作為抽出検査でも類似の結果が出ました。デンマークの果実の45%に残留農薬が見られたのに対し、他のEU加盟国の果実では72%で、非EU諸国では74%でした。

報告書は、法定限度を超えたデンマーク食品はなかった、と締めくくられていました。デンマークへ輸入が許可された果物と野菜のうち、法定限度を超えたものは、EU加盟国からは1%未満であったのに対し、非EU諸国からは4%でした。

-デンマーク獣医食料庁およびデンマーク工科大学の事例

デンマーク産はEU内外の国々と比べて農薬の含有量が極めて少ない

乳製品の品質管理プログラムが 高い安全性を保証



撮影：Arla Foods

デンマーク最大の酪農団体アーラに所属する農家は全て、生産および乳製品の製造場に牛乳を納品するための厳格な手順を定めた共同の品質管理プログラムに従っています。このプログラムはアーラ・ファーム(The Arla Farm)と呼ばれており、牛乳の消費、食の安全、アニマル・ウェルフェア、そして環境という4つの基本理念から成り立っています。

資格を持った農場経営コンサルタントが定期的に農場を訪問し、継続的な改善のためアドバイス・アイデアの提供や、手順

が確実に実行されるよう指導しています。農場は三年ごとに監査を受けます。もしも基準が満たされていないと、アーラは問題が解決するまでその農場からの牛乳を受け付けません。

「アーラ・ファームは、品質、トレーサビリティ、そしてサステナビリティを重視することにより一次生産に違いをもたらすことができるという、素晴らしい例」

アーラ・ファームは、品質、トレーサビリティ、そしてサステナビリティを重視することにより一次生産に違いをもたらすことができるという、素晴らしい例です。また、高品質の原材料を請け合う生産者に対するインセンティブとしての役目も果たしています。このプログラムはデンマークとスウェーデンでは2003年より実施されており、現在はドイツでも実施されています。

-アーラ・フーズの事例

第3章

食品の安全管理の基準設定

輸入元のベスト・プラクティス(成功事例)が信頼の根拠



デンマークは高水準の動物衛生と食の安全によって、輸出市場を拡大しました。
この成果は食品生産者自身の管理システムに拠るものです。

デンマークで最後に口蹄疫が発生してから30年以上が経過しました。これは動物衛生と食品安全管理において記録的に高い水準を表しています。今日、デンマークの輸出食品は世界190か国以上で受け入れられています。

デンマークが食品輸出国としてスタートした当初、デンマーク獣医食料庁(DVFA)は食品の品質と安全について全責任を負っていました。

しかし、デンマークのフードクラスターが成長し、世界の食品事業機関や顧客の需要が増すにつれて、この責任は次第にデンマークの食品生産者に委ねられるようになり、現在では大部分が生産者の責任となっています。

このシステムは「自主管理」と呼ばれ、企業は自社の食品製造の安全性と法令順守を文書化した透明性のある管理システムを実施することを義務付けられています。DVFAは定期的にこれらの要求事項が満たされているかチェックします。

自主管理はいつから始まった？

自主管理は1994年の食品衛生に関する最初のEU指令と同時に導入されました。

「食品事業者は、食品の安全確保に不可欠な活動におけるあらゆる手段を明らかにし、HACCP(ハサップ)のシステムの発展に使用されるという原則に基づいて適切な安全手順を特定、実施、維持および見直すことを保証しなければならない」

この指令によって、HACCPの原則に基づく自主管理システム構築の背景が整いました。その後の数年間、主に既存の業界ガイドラインに基づき、すべての企業が承認を受けた自主管理プログラムを用意しました。現在、自主管理は、生産が管理下にあるかどうかを検証し、必要に応じて介入するための情報を提供する非常によくできたシステムとなっています。

デンマークの輸出食品は世界190か国以上で受け入れられている

また、デンマークの食品産業は、世界赤身肉基準(GRMS)やデンマーク輸送基準などいくつかの国際的に知られた基準を開発し、ISO22000などHACCPに関連する業界基準に多大な影響を与えました。これらの基準は食品生産者が国際法や業界内のベスト・プラクティスの要件を満たす際に役立っています。

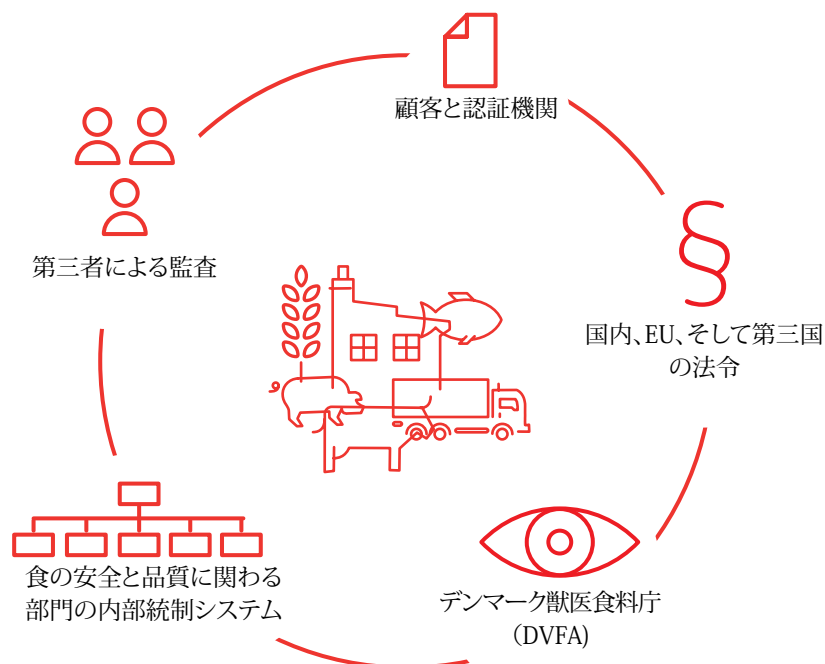
第三者認証を通じた管理

年々、食品製造業者は顧客の自社製品購入前に、よく知られた世界標準に従って第三者認証を取得する必要性が増してきています。標準に規定されている要件は法律で定められている要件と異なることがよくあります。

デンマークでは、製造業者は第三者認証機関による監査に備え独自の管理プログラムを開発します。これらのプログラムの効率性が認証プロセスをうまく行う鍵となります。

第三者認証はデンマークの企業間に浸透しています。場合によっては、この認証はDVFAによる公的な管理を部分的に肩代わりします。これはつまり、害虫駆除などの分野で、第三者機関による監査で良い点数を得れば、そこから先は管理の対象とならず、DVFAは食の安全と品質に集中できるのです。

食品生産における品質と安全に向けたデンマークのアプローチの核心



世界赤身肉基準 (GRMS) 食肉産業に透明性を実現



GRMSは、デンマーク農業理事会とその食肉処理業者のパートナーシップおよびデンマーク食肉研究機関によって開発され、2006年に公開されました。公開からわずか3年後、GRMSは世界食品安全イニシアチブ (GFSI) に認知されました。他の世界標準同様、GRMSは第三者認証としての要件を満たしています。

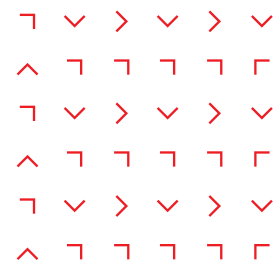
GRMSの目的は、と畜、解体、脱骨、加工を行い、豚、牛、子羊、羊、山羊、馬の食肉や食肉製品を取り扱う工場において、アニマル・ウェルフェア、品質、食品の安全、衛生の透明性を高めることです。

GRMSは食肉産業、食の安全のエキスパート、そして業界団体のプロフェッショナル間の協力によって維持され、継続的に発展しています。GRMSの最新版はwww.grms.orgで確認できます。

-デンマーク農業理事会の事例

デンマークの食肉産業は安全で高品質な食肉をグローバルの顧客に向けて生産できることで有名です。今日、その経験とノウハウは世界赤身肉基準 (GRMS) を通じグローバルの食肉メーカーの役に立っています。

GRMSの目的はアニマル・ウェルフェア、品質、食品の安全性、衛生の透明性を高めること



統一された食品安全管理のための酪農指針

デンマークの酪農理事会の動きは早く、1990年代初頭には自主管理プログラムを導入しました。また、酪農家による各自の現場に応じた食品安全管理システムの確立をサポートできるよう、最初の酪農セクター指針を起草しました。この指針はデンマーク獣医食料庁(DVFA)によって承認され、1993年に発行されました。

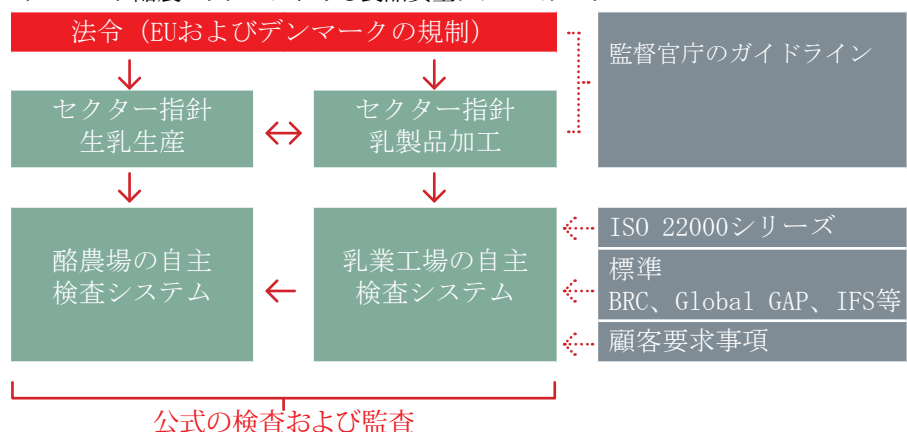
今日のデンマークの酪農セクターは食品安全管理のため完全に統一された方法を採用している

この指針はEUの規定と、酪農セクターの食の安全への取り組みの変更を反映し、何回か改訂されています。現在、最新版がWebベースのプラットフォームにて入手可能であり、さまざまな種類の製品に対する総合的な危険分析が含まれています。中小から大企業まで、経験の浅いスタッフと熟練のスタッフの両方をサポートすることが主な目標です。

セクター指針に基づいた自主管理を続けて35年、現在のデンマークの酪農セクターは食品安全管理のため完全に統一された方法を採用しているので、原材料と中間製品の取引が容易になりました。



デンマーク酪農セクターにおける食品安全フレームワーク



第4章

農場から食卓まで 品質と安全を保証

食品への微生物や化学物質混入を監視するための
分野を超えた協力体制

1898年、デンマークは牛乳の低温殺菌を義務化した最初の国となりました。ここから、消費者の健康に対する食品由来のリスクを特定して排除し、食品生産において一貫して安定した品質を確保する長い伝統が始まったのです。

原材料を最大限まで慎重に選択しても、最終的な食品製品に潜む微生物および化学物質の危険性をすべて排除することはできません。「農場から食卓」の戦略は、輸送中、保管中、そして消費者に届くまでの間、生産中の食品の品質と安全を保証するためには欠かせません。

食品汚染物質、製造工程および品質保持期間中の食品安定性に関する知識が増え続けるにつれて、健康に対する新たなリスクも明らかになる場合があります、リスク除去のための評価および行動計画が必要となっています。

デンマークは、病原菌および化学物質の発生源によるリスクを特定し、効果的な品質保証戦略を開始できる優れた実績があります。

1980年代の終わり頃に、鶏や卵からサルモネラ菌に感染した人々の数は驚くほど増加しました。養鶏業者と食料庁は、協力して感染率が上昇した原因を調査し、状況を好転させました。これはサルモネラ菌防除のための新たな自主的な国家行動計画の始まりとなりました。

その計画はコペンハーゲン大学、当時の農水省とデンマーク養鶏理事会が作成しました。養鶏場でのサルモネラ菌の発生源重視を反映して、飼料生産、動物の輸入、害虫駆除およびバイオセキュリティのために一連の分岐協定が締結されました。その数年後の1996年、自主的な計画は、ブロイラー鶏と産卵鶏を対象とした公式のサルモネラ菌管理プログラムに引き継がれました。

それ以来、鶏や卵からのサルモネラ感染症の発生は減少し続けました。2015年には、感染率はゼロに達したとみなされています。デンマークの鶏肉と卵がEU内で高い信望を得ることに成功したのです。

最初のトランス脂肪酸の使用制限

特定の処理方法が食品安全のリスクの元になる場合があります。このことは、科学者たちが、血中コレステロールに対する悪影響による心血管疾患の潜在的な危険因子としてトランス脂肪酸に初めて注目した時にわかりました。彼らは、液体植物油を固体製品に変換するために油脂産業によって広く使用されている方法である部分水素化の際に形成される高レベルのトランス脂肪酸について警告を行いました。マーガリンやパン製品などの多くの日常食品に含まれるトランス脂肪酸は、すぐに一般的な関心事となりました。

2015年、感染率はゼロに達したとみなされたーEU内でのデンマークの鶏肉と卵の高い信望

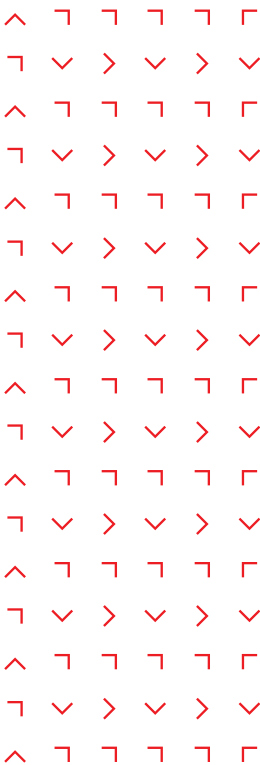
この懸念に応じて、デンマーク栄養委員会は1994年にトランス脂肪酸の健康への影響に関する最初の報告を行いました。デンマークマーガリン産業協会は、すぐさま議題に載せ、提言を行い、同年には、トランスフリーマーガリンが市場で発売されました。2004年に、デンマークは、食品中のトランス脂肪酸の制限を国を挙げて実施した最初のEU加盟国となりました。

デンマーク製品のアクリルアミドの削減

もう一つの公衆衛生課題の食品安全トピックはアクリルアミドです。発がん性物質として知られているアクリルアミドは、パン、コーヒー、ポテトなどの食品が油で揚げられる、ローストされる、または焼かれる際に高温にさらされると形成されます。デンマークの食品製造業者、研究機関および関係当局は、2002年以来、食品中のアクリルアミドのレベルを最小限に抑える取り組みを行ってきました。こうした努力の

おかげで、デンマーク人のアクリルアミド摂取量は大幅に減少しました。

デンマークの食品は国際的に流通しており、食料供給システムが機能するには、政府、生産者、消費者間の協力が不可欠であることを経験を通して伝えています。知識を共有するパートナー間の信頼の高さが、消費者に最大限の食の安全を提供し、効果的な品質保証の重要な役割を果たしています。



消費者の信頼と協力によって、 食の安全に対する脅威を阻止



撮影: Organic Denmark

ニュースで報道されると同時に、デンマーク獣医食料庁(DVFA)は問題の農薬を使用しているデンマークの生産者がいないことから、輸入した卵だけが消費者への脅威となることにすぐ気が付きました。そのため当局は、直ちにすべての主要な食品小売チェーンに連絡し、新しい卵の輸入が問題の農薬使用の疑いのある農場からのものであるかどうかを問い合わせました。

デンマークの貿易機関に素早く効率よく連絡したため、DVFAは遠方のデンマークのパン屋に40個の卵が出荷されたという情報を、卵が配達された同日に入手することができました。これにより同日、地元の食品検査官をそのパン屋に派遣し、卵が使用されていないことを確認できました。

消費者の信頼と食の安全を高いレベルで確保することは、デンマークの食品当局および食品業界の共通の目標です。このような透明性はデンマークの消費者の利益にだけとどまりません。それはまた「デンマーク製」食品の国際的な地位を高めています。

-デンマーク獣医食料庁の事例

2017年、デンマークの優れた食品トレーサビリティシステムは、農薬フィプロニルがヨーロッパ諸国の卵から検出され、ヨーロッパ中で大規模な卵の回収が起きた際に迅速に対応しました。

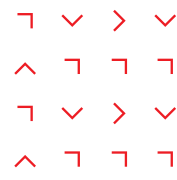
高いレベルの消費者の信頼と食の安全を確保することは、デンマークの食品当局および食品業界の共通の目標



第5章

高品質で衛生的な 生産を支える技術

効率性と質の高さは
デンマーク食品生産の最大の特徴



必要は発明の母をモットーとするデンマークの食品業界において、品質と衛生を重視する食品技術企業が台頭したのは、採算性の高い食品生産が必要に迫られたからです。

革新的な加工技術や装置を誇るデンマークの製造業者は、グローバル市場で強い存在感を示しています。デンマークの食品技術産業が目覚ましく上昇した背景には、ある基本的な要因があります。製造コストが比較的高いため、食品製造業者はグローバル市場で競争力を維持するために新しい方法を模索することになったのです。このニーズから、専門的な加工機械、ロボット、センサー、分析ソリューション、そして効率的で標準化された食品生産をサポートするITシステムなど、業界全体が成長しました。

デンマークの食品技術業界には、技術的に進んだソリューションを支える革新的な企業があります。デンマークの加工機械の80%以上が輸出されており、センサーおよび分析ソリューションとITシステムが最も高い成長率を示しています。品質、食品の安全性、トレーサビリティがグローバルでも重要であることは明らかです。

品質を均一にするための自動化

食肉輸出大国として、デンマークは高品質の豚ロース肉を効率的に生産できる技術的な改革を行ってきました。「数十年間の技術の変遷」は、養豚業界が継続的に技術を発展させるには、品質管理が重要なポイントであることを示しています。達成された発展のほとんどは、デンマーク食肉研究所とのコラボレーションによるものです。

この技術革新の一例として、食肉生産用に開発された3Dディラインディング(皮剥ぎ)ロボットが挙げられます。センサー技術と画像を使用して、ロボットは豚ロースの切り身から正確な3D画像を生成します。特許を取得したナイフシステムが、皮と脂肪を取り除きます。わずか4秒で各ロース肉を切り身に整えるこの自動化プロセスにより、最終製品はさらに品質が高く、均一化されます。

デンマークが独自に考案したその他の事例に、脂肪を赤身肉と比較して、正確にリアルタイムで分析するために、生産ラインに直接X線技術を採用したことが挙げられます。この技術も原料の使用を最適化します。

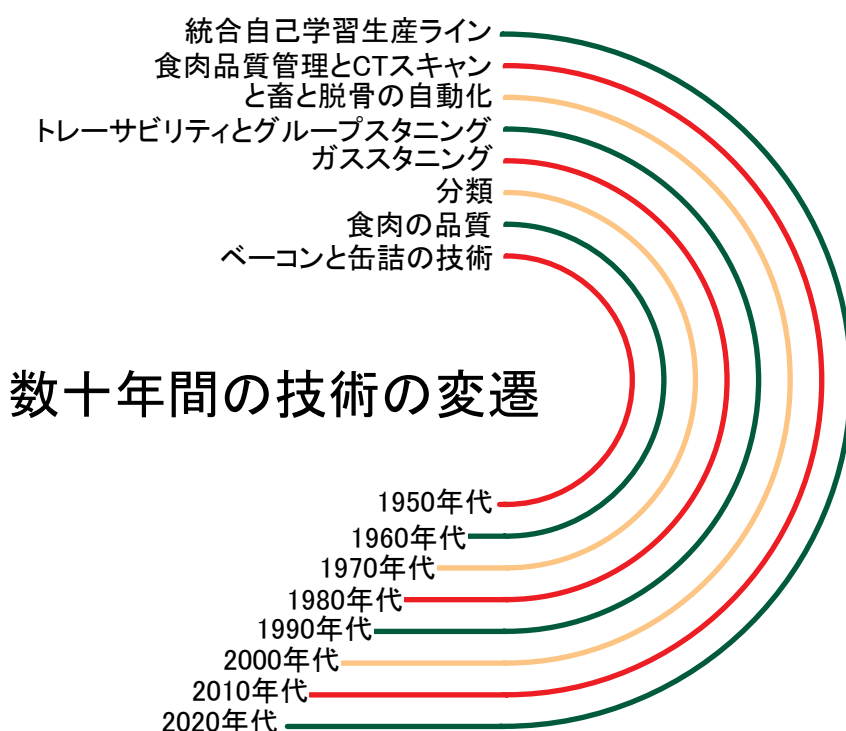
安全で高品質の乳製品加工

安全な食品生産における重要な成功要因の一つは、原材料からの汚染を回避することです。これを怠ると不良品が1つ納品されただけで生産単位全体のリコールが発生します。例えば乳製品業界では、配達される牛乳は有害なバクテリアや、バクテリアが著しく増殖することで簡単に汚染されてしまいます。バリューチェーンに重要な管理ポイントを置くことが、汚染の管理と削減をうまく行うための要因となります。

また別のデンマークの考案においては、バクテリアアナライザーにより生乳中のバクテリアレベルを迅速で信頼性が高く安価に検査できるので、時間内に農場サイロと酪農場に配達されるトラックの積荷がすべてチェックされるとともに、バクテリアレベルが異常に高ければ検出されます。

デンマークの加工機械の80%以上が世界市場に輸出されています

デンマークの企業はまた、乳製品加工における膜ろ過技術を先駆けて導入しました。膜ろ過は、均一で高品質なチーズを費用効率よく製造するために世界中で使用されています。デイリーアナライザーは生産工程で原料を厳密に管理し、効率的な工程調整のために、直ちにフィードバックをします。



インド酪農業界における 食品の安全



撮影:FOSS

フォス(FOSS)のハイテク牛乳検査ソリューションは、牛乳の混ぜ物を撲滅するキャンペーンを開始したインドで大きな成果をあげています。

乳製品はインドの食事では主要なタンパク源であり、生乳の価格が高いです。近年、同国の乳製品業界は、より多くの利益を得るために生乳に混ぜ物を入れるという事案に直面しています。

定期的な管理によって牛乳の
混ぜ物が98%減少

この残念なトレンドは消費者を危険にさらし、インドで確立した酪農業の信頼性を台無しにします。

タンパク質、脂肪、乳糖、全固形分など、牛乳の化学成分を分析するために開発されたフォスの牛乳検査ソリューションは、世界の乳製品業界における標準品質保証ツールです。業界内の主要顧客の数社と共同で、フォスはこの技術が牛乳中の異物をも敏感に感知することを発見しました。

インドの酪農家は現在、生乳の品質を守るツールを採用し、生産ラインに取り入れています。ある地域では、定期的な管理によって牛乳の混ぜ物が98%減少しました。

-フォスの事例

高品質な肉の生産を支える 急速冷却技術

食肉処理場での屠体の低温処理は肉の品質と貯蔵期間に大きな影響があるため、デンマーク食肉研究所(DMRI)で進行中の研究対象となっています。急速冷却トンネル(QCT)システムは、この研究成果の1つであり、肉質の改善、冷却損失の減少、および細菌数の減少をもたらします。

急速冷却はグローバルで採用されている主要な方法

-26℃という非常に低い冷却温度を適用して、肉の断面の色が淡く(pale)、やわらかく(soft)、水っぽい(exudative)状態の豚肉(PSE肉)の発生を減らすためにQCTシステムはもともと開発されました。その後、DMRIはデンマークの繁殖プログラムによりPSE肉の原因となる遺伝子を取り除かれたのを契機に、QCTシステムを最適化するための作業に再び着手しました。

そして、-16℃で冷却するより穏やかなQCTプロセスを導入しました。現在は、これがグローバルで採用されている主要な冷却方法です。

-デンマーク食肉研究所(DMRI)の事例



撮影:Claus Sjödin

第6章

より優れ、より安全な食料供給に向けたイノベーション

グローバルな課題解決の
カギを握るのは研究と技術革新



世界中の人々が、高品質、安全および健康的でありかつサステナブルな方法で生産された食料を手に入れることができる未来、デンマークはこのような未来に向かって邁進しています。

技術革新を継続することは、世界の人口増加に伴い信頼性の高い、入手しやすい食料の供給に不可欠です。その達成のためには、食品の安全性、健康と栄養、そしてサステナブルな生産が今後さらに重要になるでしょう。そこでは、産業界、学界、政府機関を巻き込んだデンマークのイノベーションの三重らせんモデルが重要な役割を果たします。

2017年には、デンマークの2030年までのビジョンとそれ以降のビジョンを設定する新しい食品研究と革新戦略が発表されました。民間企業と協力してデンマーク食品・飲料連合およびデンマーク農業理事会が明らかにした戦略では、将来の研究および革新活動のための6つの重要課題が強調されています。その目的は、これらの課題を、グローバル社会に恩恵をもたらす、デンマークのフードクラスターが食料、原材料、加工機器およびサービスを生産し、また産業を発展させることに關して、業界の最先端であり続けるチャンスに変えることです。

政治家、資金提供団体、産業界、そして研究団体はすべて、戦略を支持し活動する協業ネットワークの一員です。

デンマークの企業はすでに研究と技術革新に多大な投資をしています。年間の食品研究予算の合計は4億300万ユーロを越え、その3分の2は業界自体が出資しています。将来のソリューションの開発に対する強いコミットメントは、国際市場についての豊富な知識と優れた原材料にアクセスできる数多くの有能な開発者によって支持されています。グローバルカスタマーは、デンマークのパートナーが開発プロジェクトに対して野心的なアプローチを取っていることをよく目にします。彼らの目標は期待に応えることではありません。期待以上の結果を出すことです。

バリューチェーンを介したデータの大きな可能性

新しいデジタル時代におけるデンマークの隠れた強みの1つは、原材料生産者から最終消費者までのバリューチェーン全体にわたる膨大な量のデータの作成し収集する力です。これは、一次生産におけるトレーサビリティを目的としてデータを収集する長い伝統と、大きなデータセットの収集を可能にする高度な自動化に基づいています。デンマークの協調的な文化もまた大きく貢献しています。

データをまとめる能力は高く、その結果、デンマークの農業および食品技術の生産者は、複雑なデータ分析の最前線に立っています。ビッグデータの価値を活用する能力は、食品の安全性と品質をさらに向上させる新しいソリューションなど、未来のイノベーションにとって特に重要です。

小さい世界の食品安全2.0

グローバル化は、これまで以上に優れた食品の安全性を推進するもう一つの要因です。世界中で人、動物、消費財の輸送が増えるにつれて、伝染病が広がるリスクが高まります。伝染病は食料生産に深刻な影響を及ぼし、影響を受ける地域では輸出が停止します。

デンマークの食料生産では、食の安全性、高い品質基準、および高い信頼性を明文化していますが、決してこれを当たり前だと考えてはなりません。抗生物質耐性菌や有毒化合物など、常に解決しなければならない食品安全の課題があります。このため、これらの脅威に対応するための食品安全対策は、デンマークの研究と技術革新において重点課題です。

食品分析と予測ツール

分析ツールは、その対応を実行し、競争で優位に立つ上で重要な役割を果たします。食品成分と汚染物質の定量測定と迅速な分析方法などにより、テスト時間が短縮され、結果として新製品の市場投入までの時間が短縮できます。

このようなツールの開発には、製品形成を変更するとき、例えば、新しい原料を追加する、塩や砂糖を減らす、pHや熱処理を変更するなどで発生する食品安全リスクに関する基本的な知識が必要となります。食品業界はまた、輸送中や貯蔵期間中に発生する製品の変化を予測でき、加工や包装がいかに食品の品質に影響を与えるかを理解が必要です。

デンマークにおいて、研究と技術革新の重点項目は、食品の品質と安全に対し、これまで以上に高い基準を確保し、国内および国外で調達した原材料の生産地を証明し、食品詐欺のリスクを最小にする高度なツールと信頼できる追跡システムを確立することです。これらの能力は、デンマークが食料大国として地位を確立する土台となっています。

2030年に向けた世界最高レベルの技術革新

デンマークの食品研究とイノベーション戦略における6つの優先課題

1. サーキュラーエコノミーにおける高品質な原料の供給
2. グローバル消費者のための製品
3. 食品安全2.0
4. 健康的な生活のための食品
5. 効率的で臨機応変な生産
6. ビッグデータの活用で製品を市場へより速く、より安全に

サステナブルな包装は 生鮮食品を安全に保ちます

デンマーク企業のFaerch Plastが新たに開発した革新的な放送トレーによって、新鮮な精肉、鶏肉、魚の包装の食品の安全とサステナビリティが一段階上のレベルに到達しました。単一の材料から作られ食品に安全な特別性の接着剤で密封されたトレーは、市場に流通している類似の多層包装製品よりも腐敗防止に優れており、リサイクルが容易です。

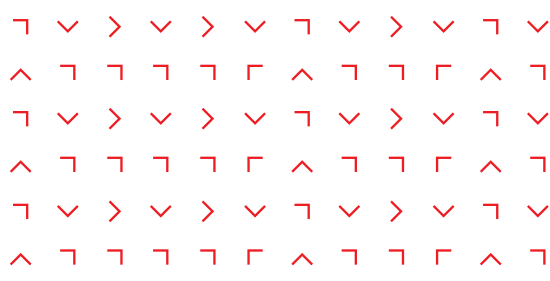
腐敗防止に優れたトレーで
ても簡単なリサイクルを実現

MAPET®IIというトレーは、リサイクル素材を使用して製造されているので、環境への影響が非常に少なくなっています。また透明性も優れているため、消費者は購入前に食品の見た目をチェックできます。

Faerch Plastは、この革新的な包装でヨーロッパ特許を取得しました。これは、食品の保存可能期間を延ばし、コストの削減ができる、サステナブルで機能的な新しい包装ソリューションを開発する同社の取り組みの支えとなっています。

-Faerch Plast の事例

撮影:Faerch Plast



減塩魚加工品の 主成分は数学

塩は、細菌の増殖を抑制し、製品の貯蔵期間を延ばすため、伝統的に多くの種類の魚加工品の保存に使用されてきました。このように塩分量が細菌の増殖に影響し、多すぎると最終製品の味を損ない、逆の場合は安全性を損ないます。

一方、世界保健機関(WHO)の食事指針では、1日5グラム未満の塩分摂取量を推奨しています。

塩漬のエビやスモークサーモンのような保存魚加工品を好む人のために領域横断的な研究プロジェクトが立ち上がり、風味を変えずに食事指針に適合する新しい減塩製品が開発されました。

Green Development and Demonstration Programme (GUDP) から資金提供を受けているこのプロジェクトには、デンマーク国立食品研究所、デンマーク工科大学およびデンマークの水産企業ロイヤルグリーンランドから研究者が集結しました。

モデリングによる細菌増殖予測

デンマーク国立食品研究所の数学モデルを使用して、より塩分が少なく、より美味しい魚加工品の新しいレシピが開発されました。これらのモデルは、この研究所の食品腐敗および安全予測(FSSP)プログラムで

使用するために設計され、腐敗を引き起こす可能性がある乳酸菌と共に病原性リステリア菌の増殖を予測します。

領域横断的な研究プロジェクトにより新しい減塩製品が誕生

このプロジェクトには、ロイヤルグリーンランドの製品開発者が参加し、レシピの変更が最終製品の細菌増殖にどのように影響するかを予測します。その結果、同社は40%減塩した塩漬けのむきエビや低温殺菌したホテイウオの卵の製品開発に成功しました。

すべての減塩魚加工品は、Nordic Keyholeラベルを取得し、消費者がより健康的な食品を見分けられるようにしています。

-ロイヤルグリーンランドの事例



撮影：ロイヤルグリーンランド

第7章

デンマークー 安全で高品質な食品で世界をリードする

デンマークのフードクラスターの拠点について
Food Nationで、さらに学ぶ

消費者には信頼できる食品を得る権利があります。デンマークでは、最高品質かつ安全な基準に基づく食品製造が次の世代に受け継がれる文化の一つになっています。デンマークの食料品やその技術が世界中で高い評価を得ているのはこのことによるものです。

デンマークの製造業者は、自社の利益だけでなく、グローバルのビジネスパートナーの利益を追及することで、人件費が高い小国で事業を行う上での課題を競争上の強みに変えました。最小限の廃棄物で原料を最大限に活用する必要があるということは、彼らの食料生産の効率、品質保証および管理システムが世界レベルであることを意味します。

グローバルな課題に対するソリューション

食品のバリューチェーン全体を継続的に改善することに的確に注力しているため、デンマークの働き方は、食品の安全と品質のグローバル標準の形成に役立つことでしょう。将来のニーズに応えるために、デンマークの研究とイノベーション戦略は、ビッグデータを活用する新しい機会を模索し、新しい分析ツールを開発し、高品質で安全な食品生産のための次世代技術を構築しています。

このようにして、デンマークはグローバルで直面している最重要課題の解決、すなわち明日の世代のために地球を健全に維持しながら安全で高品質の食料を十分に供給する方法の確立に力強く貢献しています。

デンマークのFood Nation

Food Nationでは、デンマークのフードクラスター情報ならびにデンマークが培ったノウハウが、より優れたソリューション、革新的な製品および信頼に基づく協力を通じて、いかにして国際的なビジネスの成長を加速できるかということを学ぶことができます。

デンマークのフードクラスターは、農畜産物や水産物から消費者が店で買う食料品まで、すべてを網羅しています。企業、大学、研究機関、地方自治体および公共機関ならびにその他官民の組織は、広範囲にわたる共同ネットワークに属しています。彼らはバリューチェーンに沿って食品の品質と安全を維持し改善するため、グローバルパートナーと協業しています。

Food Nationのビジネスセンター

Food Nation はデンマーク政府と民間のトップ団体および企業によって設立されました。そのビジターセンターはコペンハーゲン中心部に位置しており、外国の視察団を定期的に受け入れ、食品に関するデンマークの能力について紹介します。センターの双方向型設備により、視察者自身が関心を持つ食品バリューチェーンの最新の概要を知ることができます。デンマークの生産施設の現場を訪問する前に、このビジターセンターを見学することが理想的です。

デンマークは、世界人口に立ちはだかる最重要課題を解決するために非常に大きな貢献をしています

Food Nationは、食品の品質と安全の目標に対し、デンマークがどう支援しているかを学ぶ最適な場所です。デンマークのフードクラスター、また、Food Nationのビジターセンターへの訪問の詳細については、foodnationdenmark.comをご参照ください。

食品素材産業

酵素、カルチャーなどの素材の
生産者

一次産業者

農業、漁業、園芸の従事者

加工食品 産業

食品、飲料、家畜飼料の生産者

デンマーク・フード・クラスター

デンマークの企業、研究機関、
組織からなる、食品、サービス、
技術の欧州の中核的集団

研究開発と イノベーション

研究機関、教育機関、
コンサルティング

食品製造技術

食品製造機械、設備等の生産者

ガストロノミー と消費者

リテール、消費者、レストラン、
公共機関、観光事業など

詳細情報は

FOODNATIONDENMARK.COM

